

SPIS TREŚCI:

| | |
|--|---|
| 1.1. Podstawa opracowania..... | 4 |
| 1.2. Zakres opracowania..... | 4 |
| 1.3. Warunki projektowania..... | 4 |
| 1.4. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego..... | 4 |
| 1.5. Węzeł cieplny..... | 5 |
| 1.6. Próby i płukanie..... | 6 |
| 1.7. Instalacja wentylacji węzła..... | 6 |
| 1.8. Wytyczne wykonania izolacji na instalacjach sanitarnych wewnętrznych..... | 6 |
| 1.9. Wytyczne zabezpieczeń pożarowych..... | 7 |
| 1.10. Wytyczne budowlane..... | 7 |
| 1.11. Wytyczne elektryczne..... | 7 |
| 1.12. Uwagi końcowe..... | 8 |

SPIS RYSUNKÓW

| LP. | NAZWA | NR RYS. |
|-----|---|---------|
| 1. | RZUT PRZYZIEMIA - POMIESZCZENIE WĘZŁA - BUDYNEK 1 | S1-01 |

ZAŁĄCZNIKI

- obliczenia hydrauliczne
- wykaz urządzeń
- schemat technologiczny węzła cieplowniczego

1.1. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem,
- Warunki techniczne PEC w Końskich
- Projekt architektoniczno-konstrukcyjny obiektu,
- Projekt wykonawczy instalacji wewnętrznych centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego
- Obowiązujące przepisy z zakresu prawa budowlanego oraz Normy przywołane w treści opracowania,
- Uzgodnienia, opinie i decyzje,

1.2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje opracowanie węzła cieplnego dla projektowanego budynku handlowo-usługowego nr 1 przy ul. Lipowej w Końskich, zasilanego z miejskiej sieci ciepłej. Projekt przyłącza ciepłowniczego wg odrębnego opracowania.

Pomieszczenie węzła zlokalizowane będzie na poziomie „0”, wejście z korytarza części ogólnodostępnych.

Węzeł cieplny zaprojektowano na potrzeby instalacji c.o. oraz c.t. jako dwufunkcyjny, wymiennikowy z wymiennikami typu JAD.

1.3. Warunki projektowania

Warunki przyłączenia do sieci miejskich:

- zasilanie w ciepło – z istniejącej sieci ciepłowniczej, zgodnie z warunkami technicznymi nr 1/C/2019 z dnia 09.04.2019r. wydanymi przez PEC w Końskich Sp. z o.o. Warunki techniczne nr 1/Cp/2019 z dnia 09-04-2019 dot. budowy przyłącza cieplnego.

1.4. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Bilans potrzeb cieplnych budynku zestawiono w części obliczeniowej oraz punkcie dotyczącym węzła cieplnego budynku. Budynek będzie zasilany w ciepło z projektowanego węzła. Zaprojektowano instalację wodną, dwururową z wymuszonym pompą obiegiem czynnika grzewczego. Przewidziano dwa obiegi: obieg grzejników, nagrzewnic w klimakonwektorach oraz kurtyn powietrznych o parametrach wody 80/60 °C oraz obieg glikolowy ciepła technologicznego zasilającego nagrzewnice w jednostkach wentylacyjnych o parametrach wody 80/60 °C.

Przyjęto następujące obliczeniowe temperatury okresu zimnego:

- a) temp. dla pomieszczeń pomocniczych:
 - temperaturę zewnętrzną obliczeniową $t_z = -20^{\circ}\text{C}$,
 - temperaturę wewnętrzną w węźle $t_w = +20^{\circ}\text{C}$
- b) temp. dla lokali:
 - temperaturę wewnętrzną w sali sprzedaży $t_w = +20^{\circ}\text{C}$,
 - temperaturę wewnętrzną w zapleczu, pom. socjalnym, WC $t_w = +20^{\circ}\text{C}$,
 - temperaturę wewnętrzną w pom. komunikacji $t_w = +20^{\circ}\text{C}$
 - temperaturę wewnętrzną w pom. Matki z dzieckiem $t_w = +24^{\circ}\text{C}$

Główne przewody tranzytowe instalacji prowadzone będą w przestrzeni sufitów podwieszonych. Przewody rozdzielcze oraz piony wykonać z rur i kształtek stalowych łączonych przy użyciu np. złączek zaciskowych. Wszystkie przewody wody grzewczej oraz montowaną na nich armaturę należy izolować izolacją cieplną.

UWAGA: Cała armatura, pompy, zawory, kompensatory, instalowane na obiegu ciepła technologicznego muszą być przeznaczone do pracy z glikolem 35%.

Do pomiaru ilości ciepła dostarczanego do nagrzewnicy w jednostce wentylacyjnej przewidziano montaż licznika ciepła np. Multical 603+Ultraflow 54 $Q_n=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ DN25 f. Kamstrup lub równoważny.

1.5. Węzeł cieplny

Dobór wymienników w węźle dokonano przy uwzględnieniu rezerwy mocy oraz możliwego obniżenia parametrów wody sieciowej do $95^\circ\text{C}/70^\circ\text{C}$ zgodnie z ustaleniami z PEC w Końskich Sp. z o.o.

Dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego doprowadzającego ciepło do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej zaprojektowano w budynku węzeł ciepłowniczy. Węzeł zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu technicznym służącym wyłącznie na potrzeby węzła. Pomieszczenie posiada ściany zewnętrzne i okno zewnętrzne. Wejście do pomieszczenia węzła z korytarza części wspólnych.

Bilans ciepła:

| | |
|----------------------|----------|
| | Obiekt I |
| Instalacja c.t. | 80 kW |
| Instalacja ogrzewcza | 200 kW |
| Łącznie: | 280 kW |

W węźle zaprojektowano kompaktowy węzeł kompaktowy, wolnostojący z wymiennikami typu JAD np. f. Elektrotermex. Łącznie $Q_{nom}=280\text{kW}$ dla obiektu I. Przyłącze ciepłownicze, zrealizowane na zlecenie dostawcy ciepła, zostanie doprowadzone do pomieszczenia węzła cieplnego i zakończone parą kulowych zaworów odcinających kołnierzową lub do wspawania. Zakup i montaż licznika ciepła i zaworu ręcznego regulacyjnego po stronie dostawcy ciepła. Dobrano licznik ciepła np. Multical 603 z przetwornikiem przepływu Ultraflow 54 DN25 oraz czujnikami temperatury Pt-500 f. Kamstrup. Zakup i montaż węzła cieplnego należy do Dostawcy ciepła i będzie stanowił własność dostawcy - PEC w Końskich Sp. z o.o.

Obieg C.O. : wymiennik typu JAD 6.50 f. Artpol lub równoważne, pompa obiegowa Yonos MAXO 40/05-8 PN6/10 f. Wilo lub równoważne, regulacja pogodowa, naczynie wzbiórcze np. 200N f. Reflex lub równoważne oraz zawór bezpieczeństwa np. SYR 1915.

Obieg C.T. : wymiennik typu JADX 6.50 f. Artpol lub równoważne, pompa obiegowa Yonos MAXO 25/05-7 PN 10 f. Wilo lub równoważna, stały parametr, naczynie wzbiórcze np. 50S f. Reflex lub równoważne oraz zawór bezpieczeństwa np. SYR 1915. Obieg napełniony glikolem 35%.

Po stronie wody sieciowej ($120/70^\circ\text{C}$) zastosowano armaturę kulową, kołnierzową lub do wspawania PN25, $T_{MAX}=150^\circ\text{C}$, pozostałą armaturę ($80/60^\circ\text{C}$) zastosować armaturę

kulową kołnierzową lub gwintowaną PN16, $T_{MAX}=130^{\circ}C$. Do oczyszczania wody sieciowej zainstalować filtr siatkowy z wkładem magnetycznym np. f. Brusmar lub równoważny.

Rurociągi po stronie pierwotnej w zakresie węzła wykonane będą z rur czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 z atestem ZETOM. Łączenia za pomocą spawania lub kołnierzowe. Rurociągi po stronie instalacyjnej wykonać z rur i kształtek stalowych łączonych np. przy pomocy złączek zaciskowych np. Systemu Kan-Therm Press.

W celu odpowietrzenia, w najwyższych jego miejscach zamontować zawory odpowietrzające oraz zawory kulowe. W najniższych miejscach, po stronie sieciowej i instalacyjnej, zamontować zawory kulowe umożliwiające odwodnienie urządzeń.

Zawory regulacyjne f. Samson lub równoważne.

Uzupełnienie wody instalacyjnej poprzez wodomierz, złącze elastyczne, zawór zwrotny, zawory odcinające, filtr siatkowy i zawór automatycznego uzupełniania zładu zgodnie z wytycznymi PEC.

1.6. Próby i płukanie

Po wykonaniu montażu urządzeń i rurociągów należy instalację i urządzenia starannie przepłukać oraz przeprowadzić próbę ciśnieniową. Próbę wykonać dla części instalacyjnej węzła c.o. i c.t. na ciśnienie 6 bar, dla części sieciowej węzła na ciśnienie 25bar. Płukanie wykonać wodą wodociągową z prędkością min. 1,5m/s. Po wykonaniu płukania sprawdzić filtry siatkowe.

Uwaga Próbę wytrzymałości i płukanie strony wysoko - parametrowej węzła cieplnego należy wykonać z zdemontowanym przepływomierzem Ultraflow. Montażu przepływomierza i czujek licznika ciepła dokonać po powyższych próbach.

1.7. Instalacja wentylacji węzła

Pomieszczenie węzła cieplnego wyposażone będzie w systemy wentylacji grawitacyjnej. Nawiew powietrza świeżego poprzez kanał czerpny o wymiarze 30x10cm Wywiew przez kratkę zamontowaną pod stropem pomieszczenia, kanałem Φ 125 wyprowadzonym ponad dach i zakończonym wywietrzakiem dachowym. Strop nad pomieszczeniem węzła cieplnego jest o odporności ogniowej REI60. Na kanale wywiewnym przechodzącym przez strop należy zamontować klapę p.poż. z wyzwalaczem topikowym f. Smay typu KTM.

1.8. Wytyczne wykonania izolacji na instalacjach sanitarnych wewnętrznych

Instalację wody ciepłej, centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego oraz zamontowaną na niej armaturę należy izolować cieplnie zgodnie z wymaganiami RMI np. otulinami nie rozprzestrzeniającymi ognia z pianki poliuretanowej o min. grubościach izolacji podano w poniższej tabeli np. Steinonorm f. Steinbacher lub równoważne.

| L.p. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji |
|------|------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22mm | 20 mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm | Równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100mm | 100mm |

| | | |
|---|--|---------------------------|
| 5 | Przewody i armatura wg pozycji 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | ½ wymagań z pozycji 1 – 4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg pozycji 1 – 4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | ½ wymagań z pozycji 1 – 4 |
| 7 | Przewody wg pozycji 6 ułożone w podłodze | 6 mm |

Na instalacji wody lodowej zasilającej nagrzewnicę w centrali wentylacyjnej na dachu wszystkie przewody oraz armaturę na nich montowaną izolować izolacją cieplną przeznaczoną do instalacji chłodniczych. Jako izolacje przewodów stosować np. otuliny z kauczuku syntetycznego np. f. Armaflex. Grubości izolacji wewnątrz budynku wg RMI 15 mm. Grubości izolacji na zewnątrz budynku wg RMI 30 mm. Instalację prowadzoną po dachu zabezpieczyć dodatkowo płaszczem ochronnym np. z folii PCV lub blachy stalowej ocynkowanej - stosować płaszcze o połączeniach rozbielalnych. Po wykonaniu instalacji, przed izolacją przewodów instalację przepłukać, poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,6MPa przy odłączonych naczyniach zbiorczych.

1.9. Wytyczne zabezpieczeń pożarowych

Przejścia instalacji poprzez przepusty o średnicy powyżej 4 cm przez ściany i stropy, dla których wymagana klasa odporności ogniowej wynosi REI60 do klasy EI 60 odporności ogniowej z wykorzystaniem certyfikowanych opasek i mas p.poż. np. f. Hilti lub równoważne

Wybór typu zabezpieczenia dostosować do rodzaju rury (palna, niepalna), rodzaju izolacji (z izolacją, bez izolacji), rodzaju ściany.

Kanały mocować do elementów konstrukcyjnych budynku z wykorzystaniem systemowych zawiesi i wsporników z zastosowaniem podkładów dystansujących (amortyzacyjnych) między kanałami a mocowaniem. Proponuje się zastosowanie systemowych rozwiązań np. firmy Sikla, Mefa, Hilti lub równoważne. Każdy kanał/kształtka wentylacyjna lub element montowany na instalacji powinien być podwieszony/podparty przynajmniej w dwóch punktach. Przy doborze rozstawu i elementów zawiesi wziąć pod uwagę masę kanałów wraz z izolacją (jeśli jest wymagana) oraz masę poszczególnych elementów montowanych na instalacji.

1.10. Wytyczne budowlane

- Wykonać przebicie w stropach i ścianach dla przeprowadzenia instalacji rurowych i kanałów wentylacyjnych.
- Wykonać uszczelnienie przejścia wszystkich kanałów wentylacyjnych i rurociągów przez przegrody budowlane,
- wykonać studnie schładzającą w pomieszczeniu węzła cieplnego
- zamontować zlew i doprowadzić wodę
- Zamontować drzwi otwierane na zewnątrz pod naporem
- posadzka powinna być wykonana ze spadkiem do odwodnienia, odporna na ścieranie i zabezpieczona przed poślizgiem
- W miejscach przejść przewody prowadzić na wysokości min. 2m

1.11. Wytyczne elektryczne

Należy przewidzieć zasilanie energią elektryczną urządzeń:

- pompy glikolowej w pomieszczeniu węzła,
- urządzeń zlokalizowanych w węźle,

1.12. Uwagi końcowe

Wszelkie prace budowlano-montażowe należy wykonywać zgodnie z publikacją „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz wytycznymi COBTRI - INSTAL zeszyty 1-11.

Opis wraz z zestawieniami oraz częścią rysunkową stanowią integralną całość opracowania i należy je rozpatrywać łącznie.

Zmiana proponowanego do wykonania instalacji producenta i typu materiału, urządzeń oraz zmiana sposobu prowadzenia instalacji powinna być zgodna z wytycznymi Inwestora/Najemcy oraz wymagają akceptacji Projektanta.

Opracowanie:

mgr inż. Dorota Serednicka-Rawicka

Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego

DANE DO OBLICZEŃ

Typ węzła: **ECRT-200/80**

Kod węzła: **038519**

Obiekt: **Końskie, ul. Lipowa, Obiekt nr 1**

| | | | |
|--|-----------------------|-------------|---------------------------|
| 1. Parametry temperaturowe sieci ZIMA | zasilanie | T_{ZZ} | 120 °C |
| | powrót | T_{PZ} | 70 °C |
| 2. Ciśnienie dyspozycyjne | zima | $P_{dysp.}$ | 160 kPa |
| 3. Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej | | P_{MAX} | 1,6 MPa |
| 4. Parametry temperaturowe instalacji c.o. | zasilanie | T_{ZCO} | 80 °C |
| | powrót | T_{PCO} | 60 °C |
| 5. Parametry temperaturowe instalacji c.t. | zasilanie | T_{ZCT} | 80 °C |
| | powrót | T_{PCT} | 60 °C |
| 6. Zapotrzebowanie ciepła c.o. | | Q_{CO} | 200,0 kW |
| 7. Zapotrzebowanie ciepła c.t. | glikol 35% | Q_{ct} | 80,0 kW |
| 9. Opory instalacji | centralne ogrzewanie | H_{CO} | 40 kPa |
| | ciepło technologiczne | H_{CT} | 30 kPa |
| 10. Ciśnienie dopuszczalne w instalacji | centralne ogrzewanie | P_{MAXCO} | 0,50 MPa |
| | ciepło technologiczne | P_{MAXCT} | 0,50 MPa |
| 11. Ciśnienie statyczne instalacji | | P_{STAT} | 1,50 bar |
| 12. Pojemność zładu | centralne ogrzewanie | V_{CO} | 2,80 m³ |
| | ciepło technologiczne | V_{CT} | 0,80 m³ |

Obliczenia hydrauliczne węzła ciepłego

OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW

Przepływy - strona sieciowa

| | | | | | |
|------------------------------|------|------|-----------|----------|------------------------|
| przepływ wody sieciowej c.o. | | Gsco | 0,95 kg/s | 3,44 t/h | 3,55 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej c.t. | | Gsct | 0,38 kg/s | 1,38 t/h | 1,42 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej | zima | Gmsc | 1,33 kg/s | 4,82 t/h | 4,97 m ³ /h |

Przepływy - strona instalacyjna

| | | | | | |
|----------------------------------|--|------|-----------|----------|------------------------|
| przepływ wody instalacyjnej c.o. | | Gico | 2,38 kg/s | 8,60 t/h | 8,87 m ³ /h |
| przepływ wody instalacyjnej c.t. | | Gico | 0,95 kg/s | 3,44 t/h | 3,28 m ³ /h |

DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY

Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :

| | |
|------------------------|--------------|
| Przyjęto Dn rury | 40 mm |
| Prędkość przepływu u = | 0,76 m/s |

Średnica przyłącza c.t. (strona sieciowa) :

| | |
|------------------------|--------------|
| Przyjęto Dn rury | 25 mm |
| Prędkość przepływu u = | 0,78 m/s |

Średnica przyłącza sieci miejskiej :

| | |
|------------------------|--------------|
| Przyjęto Dn rury | 50 mm |
| Prędkość przepływu u = | 0,68 m/s |

Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)

| | |
|------------------------|--------------|
| Przyjęto Dn rury | 65 mm |
| Prędkość przepływu u = | 0,72 m/s |

Średnica przyłącza c.t. (strona instalacyjna)

| | |
|------------------------|--------------|
| Przyjęto Dn rury | 40 mm |
| Prędkość przepływu u = | 0,76 m/s |

DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPŁEJ I WODOMIERZY

Licznik główny - dostawa PEC:

| | | | |
|---|-----------|--|-----------------------------|
| przepływ wody sieciowej - zima | | | 4,97 m ³ /h |
| przepływ nominalny przepływomierza | Qn | | 6,00 m³/h |
| spadek ciśnienia dla Qn | | | 20,0 kPa |
| obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima | | | 13,72 kPa |

Dobrano przepływomierz typu:

| | | | |
|---------------------|-----------|-----------|-----------------|
| ULTRAFLOW 54 | DN | 25 | Kamstrup |
| MULTICAL 603 | | | |

Wodomierz uzupełnienia c.o.:

| | | | |
|--------------------------------------|----------|-----------|-----------------------------|
| przepływ wody przez wodomierz | 3%(Gico) | | 0,27 m ³ /h |
| przepływ nominalny wodomierza | | Qn | 1,60 m³/h |

Dobrano wodomierz typu:

| | | | |
|------------------|-----------|-----------|----------------|
| JS 90-1.6 | DN | 15 | Powogaz |
|------------------|-----------|-----------|----------------|

Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego

DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o. 200,0 kW

T_{zz}/T_{pz} : 120 / 70 °C
 t_{zco}/t_{pco} : 80 / 60 °C

dla powyższych parametrów dobrano

| | | |
|--------------------------|----------|--------|
| typ wymiennika | JAD 6.50 | ARTPOL |
| ilość wymienników | 1 szt. | |

Opory wymiennika c.o.

| | | |
|--------------------------------|------------------|-----------|
| przepływ - strona sieciowa | | 0,95 kg/s |
| przepływ - strona instalacyjna | | 2,38 kg/s |
| strona sieciowa | H _{rco} | 3,44 kPa |
| strona instalacyjna | H _{pco} | 5,14 kPa |

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

| | | |
|----------------------------------|------|------------------------|
| przepływ wody instalacyjnej c.o. | Gico | 8,87 m ³ /h |
|----------------------------------|------|------------------------|

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

| | | | | | |
|----------------|--------|------------|----------------------|------------|----------|
| Filtr siatkowy | FMS-65 | Kv filtrco | 75 m ³ /h | H filtrco2 | 1,40 kPa |
|----------------|--------|------------|----------------------|------------|----------|

| | | |
|--|------------------|------------------|
| opory instalacji c.o. | H _{co} | 40,00 kPa |
| opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna | H _{pco} | 5,14 kPa |
| opory na filtrze | H filtrco2x2 | 2,80 kPa |
| opory miejscowe: | H _{wi} | 4,00 kPa |
| wysokość podnoszenia | | 51,94 kPa |

| | | |
|----------------------|----------------|------------------------|
| wydatek pompy | V _p | 8,87 m ³ /h |
| wysokość podnoszenia | H _p | 5,20 msw |

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------|--------|------|
| Dobrano pompę typu: | Yonos MAXO 40/0,5-8 PN 6/10 | 1 szt. | Wilo |
|----------------------------|-----------------------------|--------|------|

Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego

NACZYNNIA WZBIORCZE (PN-B-02414:1999)

Parametry instalacji grzewczej

| | | |
|--|--------------------|---------------------|
| zapotrzebowanie ciepła | Q _{co} | 200,0 kW |
| pojemność instalacji | V | 2,80 m ³ |
| maksymalne ciśnienie w instalacji | p _{maxco} | 5,0 bar |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu | t _z | 80 °C |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie | t _p | 60 °C |
| | P _{stat.} | 1,50 bar |

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym

p 1,70 bar

2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

p_{max} 5,0 bar

3. Pojemność użytkowa naczynia

| | | |
|---|----------------|---------------------------|
| gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej | ρ ₁ | 999,7 kg / m ³ |
| temperatura początkowa | t ₁ | 10 °C |
| przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej | Δv | 0,0287 dm ³ / |

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

Vu 80,3 dm³

4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

Vn 146,1 dm³

Dobrano naczynie typu:

200N

1 szt.

Reflex

6. Rura wzbiórcza

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiórczej (nie mniej niż 20 mm):

d 6,3 mm
d_{min} 25 mm

Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI (PN-B-02414:1999)

Masowa przepustowość zaworu

$$M = 447.3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_2 - p_1) \cdot g]^{0.5}$$

w którym :

| | | | |
|---------|-------------|-------|--|
| p2= | 16 | bar | - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej |
| p1= | 5 | bar | - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o. |
| g= | 935 | kg/m3 | - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp. |
| b= | 2 | | - współczynnik zależny od różnicy ciśnień p2-p1 (jeżeli p2-p1>5 to b=2, jeżeli p2-p1<=5 to b=1) |
| A= | 0,0000363 | m2 | - powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. typu JAD |
| M= | 3,293348325 | kg/s | - masowa przepustowość zaworu |
| Dobrano | 1 | | <i>zawór bezpieczeństwa</i> |
| G= | 3,29 | kg/s | - masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 1 szt. zaworów bezpieczeństwa |

Średnica wlotu zaworu

$$d_o = 54 \cdot [G / (ac \cdot (p_1 \cdot g)^{0.5})]^{0.5}$$

w którym :

| | | | |
|------|--------------|-------|---|
| G= | 3,29 | kg/s | - masowa przepustowość zaworu |
| ac= | 0,41 | | - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu |
| g= | 935 | kg/m3 | - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp. |
| p1= | 5 | bar | - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o. |
| d_o= | 18,51 | mm | - średnica wlotu zaworu |

Dobrano zawór SYR 1915 Dn 25, d_o=20 mm - 1 szt.

Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego

DOBÓR WYMIENNIKA - C.T.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o. 80,0 kW

T_{zz}/T_{pz} : 120 / 70 °C
 t_{zco}/t_{pco} : 80 / 60 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika
 ilość wymienników

JAD X 6.50

1 szt.

ARTPOL

Opory wymiennika c.t.

przepływ - strona sieciowa 0,38 kg/s
 przepływ - strona instalacyjna 0,95 kg/s

strona sieciowa H_{rct} **16,33** kPa
 strona instalacyjna H_{pct} **13,91** kPa

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.T.

przepływ glikolu instalacyjnego c.t. G_{ict} 3,28 m³/h

Urządzenia czyszczące glikol instalacyjny:

Filtr siatkowy FMS-40 K_v filt_{rct} 33 m³/h H filt_{rct}2 0,99 kPa

opory instalacji c.t. H_{ct} 30,00 kPa
 opór wymiennika c.t. - strona instalacyjna H_{pct} 13,91 kPa
 opory na filtrze H filt_{rct}2x2 1,98 kPa
 opory miejscowe: H_{wi} 5,00 kPa
wysokość podnoszenia **50,89 kPa**

wydatek pompy V_p=G_{ico} V_p 3,28 m³/h
 wysokość podnoszenia H_p 5,10 msw

Dobrano pompę typu:

Yonos MAXO 25/0,5-7 PN 10

1 szt.

Wilo

Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego

NACZYNNIA WZBIORCZE (PN-B-02414:1999)

Parametry instalacji grzewczej

| | | |
|--|--------------------|---------------------|
| zapotrzebowanie ciepła | Q _{ct} | 80,0 kW |
| pojemność instalacji | V | 0,80 m ³ |
| maksymalne ciśnienie w instalacji | P _{maxco} | 5,0 bar |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu | t _z | 80 °C |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie | t _p | 60 °C |
| | P _{stat.} | 1,50 bar |

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym

p 1,70 bar

2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

P_{max} 5,0 bar

3. Pojemność użytkowa naczynia

| | | |
|---|----------------|---------------------------|
| gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej | ρ ₁ | 999,7 kg / m ³ |
| temperatura początkowa | t ₁ | 10 °C |
| przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej | Δv | 0,0287 dm ³ / |

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

Vu 23,0 dm³

4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

Vn 41,7 dm³

Dobrano naczynie typu:

S 50

1 szt.

Reflex

6. Rura wzbiórcza

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiórczej (nie mniej niż 20 mm):

| | |
|------------------|--------|
| d | 3,4 mm |
| d _{min} | 20 mm |

Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI (PN-B-02414:1999)

Masowa przepustowość zaworu

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_2 - p_1) \cdot g]^{0.5}$$

w którym :

| | | | |
|---------|-------------|-------|---|
| p2= | 16 | bar | - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej |
| p1= | 5 | bar | - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o. |
| g= | 935 | kg/m3 | - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp. |
| b= | 2 | | - współczynnik zależny od różnicy ciśnień p2-p1 (jeżeli p2-p1 > 5 to b=2, jeżeli p2-p1 ≤ 5 to b=1) |
| A= | 0,0000363 | m2 | - powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. typu JAD |
| M= | 3,293348325 | kg/s | - masowa przepustowość zaworu |
| Dobrano | 1 | | zawór bezpieczeństwa |
| G= | 3,29 | kg/s | - masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 1 szt. zaworów bezpieczeństwa |

Średnica wlotu zaworu

$$d_o = 54 \cdot [G / (ac \cdot (p_1 \cdot g)^{0.5})]^{0.5}$$

w którym :

| | | | |
|------|--------------|-------|---|
| G= | 3,29 | kg/s | - masowa przepustowość zaworu |
| ac= | 0,41 | | - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu |
| g= | 935 | kg/m3 | - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp. |
| p1= | 5 | bar | - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o. |
| d_o= | 18,51 | mm | - średnica wlotu zaworu |

Dobrano zawór SYR 1915 Dn 25, d_o=20 mm - 1 szt.

Obliczenia hydrauliczne węzła ciepłego

OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO

Opór węzła przyłączeniowego - zima

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

| | | | | | |
|---|-------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|------------------|
| Filtr siatkowy | FMS-50/K | Kvfiltr _{s1} | 54 m ³ /h | H filtr _{s1} | 0,85 kPa |
| opór na urządzeniach czyszczących: | | | | | 0,85 kPa |
| opór na urządzeniach czyszczących | | | | | 0,85 kPa |
| opór na przepływowym liczniku głównego - zima | | | | | 13,72 kPa |
| opory miejscowe | | | | | 2,00 kPa |
| opór modułu przyłączeniowego | zima | ΔP_{przył} | | | 16,57 kPa |

DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

Zawór regulacyjny c.o.

| | |
|---|-----------------------------------|
| przepływ wody sieciowej przez zawór | 3,55 m ³ /h |
| Kvs zaworu regulacyjnego | 6,30 m³/h |
| rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego | H_{100%} 31,75 kPa |

Dobrano zawór typu:

| | | | |
|--------------------|-------------|----------------------------|---------------|
| Kvs zaworu | 3222 | 6,3 m³/h | Samson |
| średnica nominalna | | 20 mm | |

| | | |
|---------------------------------------|------------------|----------|
| prędkość przepływu na wylocie zaworu: | V _{rco} | 3,14 m/s |
| autorytet zaworu regulacyjnego | Arco | 0,58 |

Dobrano siłownik elektryczny typu:

| | |
|----------------|---------------|
| 5825-10 | Samson |
|----------------|---------------|

Zawór regulacyjny c.t.

| | |
|---|-----------------------------------|
| przepływ wody sieciowej przez zawór | 1,42 m ³ /h |
| Kvs zaworu regulacyjnego | 2,50 m³/h |
| rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego | H_{100%} 32,26 kPa |

Dobrano zawór typu:

| | | | |
|--------------------|-------------|----------------------------|---------------|
| Kvs zaworu | 3222 | 2,5 m³/h | Samson |
| średnica nominalna | | 15 mm | |

| | | |
|---------------------------------------|------------------|----------|
| prędkość przepływu na wylocie zaworu: | V _{rco} | 2,23 m/s |
| autorytet zaworu regulacyjnego | Arco | 0,47 |

Dobrano siłownik elektryczny typu:

| | |
|----------------|---------------|
| 5825-10 | Samson |
|----------------|---------------|

Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego

DOBÓR WARTOŚCI CIŚNIENIA DŁAWIENIA DLA ZAWORU RĘCZNEJ REGULACJI

Sumaryczna wartość ciśnienia do zdławienia (dla zaworów całkowicie otwartych) - ZIMA:

| | c.o. | c.t. |
|---|-----------------|-----------------|
| opór wymiennika | 3,44 kPa | 16,33 kPa |
| opór modułu przyłączeniowego | 16,57 kPa | 16,57 kPa |
| opór regulatora całkowicie otwartego | 31,75 kPa | 32,26 kPa |
| opory miejscowe | 3,00 kPa | 3,00 kPa |
| nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów: | 54,8 kPa | 68,2 kPa |

DOBÓR ZAWORU RĘCZNEJ REGULACJI

ciśnienie dyspozycyjne 160,0 kPa

wartość ciśnienia do zdławienia $P_{dl} = P_{dysp} - \max P_{op}$ **91,8 kPa**

Obliczeniowy przepływ wody sieciowej 5,0 m³/h

Dobrano zawór typu - dostawa PEC:

nastawa zaworu

Kv zaworu (przy nastawie)

średnica nominalna

STAF-SG

PN25

2,5 obr.

5,3 m³/h

25 mm

IMI

$$P_{dl} \geq H_{nast}$$

H_{nast}

87,93 kPa

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

V_{rco}

2,81 m/s

Budowa dwóch budynków handlowo-usługowych w Końskich
- Projekt wykonawczy – węzeł ciepły BUDYNEK 1 -

Wykaz urządzeń wchodzących w skład węzła

Typ: ECRT-200/80
Obiekt: Końskie, ul. Lipowa, Obiekt nr 1
Kod: 038519
Opis: dwufunkcyjny węzeł ciepły woda-woda / woda-glikol et. 35% zasilany z miejskiej sieci ciepłej o parametrach j.n.:

Parametry pracy

Strona wysokoparametrowa

| | |
|------------------------------|-----|
| Cisnienie max pracy - bar | 16 |
| Temperatura max pracy - st C | 120 |

Strona niskoparametrowa

| | | |
|--|------|------|
| Parametry \ Rodzaj instalacji odbiorczej | c.o. | c.t. |
| Moc kW | 200 | 80 |
| Temperatura zasilania st C | 80 | 80 |
| Temperatura powrotu st C | 60 | 60 |
| Ciśnienie max pracy bar | 5 | 5 |

1. Moduł przyłączeniowy (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00) - strona wysokoparametrowa

| Numer urządzenia | Nazwa urządzenia | Typ urządzenia | DN | Ilość | producent |
|------------------|--|------------------------|----|-------|----------------|
| 1A01 | Zawór ręcznej regulacji - WSTAWKA - Dostarcza Dostawca Ciepła | STAF-SG kv 5,30 m3/h | 25 | 1 | IMI |
| | Nastawa wstępna | PN25 2,5 obr. | - | - | |
| 1L01 | Licznik energii cieplnej | | | kpl. | Kamstrup |
| | Urządzenie zliczające (zasilanie) WSTAWKA - Dostarcza Dostawca Ciepła | MULTICAL 603 | | 1 | |
| | Ultradźwiękowy przetwornik przepływu | ULTRAFLow 54 Qn 6 m3/h | 25 | 1 | |
| | Czujnik temperatury zasilania | PT-500 | - | 1 | |
| | Czujnik temperatury powrotu | PT-500 | - | 1 | |
| 1M01 | Manometr tarczowy z rurką i z kurkiem manom. | M100 / 0-1.6 MPa | - | 3 | Wika |
| 1T01 | Termometr tarczowy bimetaliczny | T100 / 0-150°C | - | 2 | Wika |
| 1F02 | Filtr magnetyczny kołnierzowy | FMS-50/K PN25 | 50 | 1 | Brusmar |
| 1F03 | Filtr siatkowy mufowy | FS-15 PN16 | 15 | 1 | Perfexim |
| 1S01 | Zawór kulowy spawalny | PN25 | 50 | 2 | Broen DZT/Efar |
| 1S02 | Zawór kulowy spawalny | PN25 | 15 | 1 | Broen DZT/Efar |

Budowa dwóch budynków handlowo-usługowych w Końskich
- Projekt wykonawczy – węzeł ciepły BUDYNEK 1 -

Wykaz urządzeń wchodzących w skład węzła

Typ: ECRT-200/80
Obiekt: Końskie, ul. Lipowa, Obiekt nr 1
Kod: 038519

3. Moduł centralnego ogrzewania (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00)

| Numer urządzenia | Nazwa urządzenia | Typ urządzenia | DN | Ilość | producent |
|-----------------------------------|---|--|----|-------|----------------|
| Strona wysokoparametrowa : | | | | | |
| 3W01 | Wymiennik ciepła c.o. z izolacją | JAD 6.50 | - | 1 | ARTPOL |
| 3A01 | Siłownik zaworu regulacyjnego c.o. | 5825-10 | - | 1 | Samson |
| 3A02 | Zawór regulacyjny c.o. | 3222 kvs 6,30 m3/h | 20 | 1 | Samson |
| 3S01 | Zawór kulowy spawalny | PN25 | 40 | 2 | Broen DZT/Efar |
| 3G03 | Zawór kulowy spawalny | PN25 | 15 | 2 | Broen DZT/Efar |
| Strona niskoparametrowa : | | | | | |
| 3A00 | Regulator temperatury | TROVIS 5573 | - | 1 | Samson |
| 3A04 | Termostat - ogranicznik temperatury | RAK-TW.1000HB - osłona stal nierdzewna | - | 1 | Siemens |
| 3A05 | Czujnik temperatury wody instalacyjnej | 5277-2 | - | 1 | Samson |
| 3P01 | Pompa obiegowa c.o. | Yonos MAXO 40/0,5-8 PN 6/10 | - | 1 | Wilo |
| 3A07 | Reduktor ciśnienia | 2128 PN16 | 15 | 1 | SYR |
| 3L05 | Wodomierz uzupełnienia [MID] | JS 90-1.6 , Q3 1,60 | 15 | 1 | Powogaz |
| 3B01 | Zawór bezpieczeństwa membranowy | SYR 1915 5 bar | 25 | 1 | Hans Sasserath |
| 3M01 | Manometr tarczowy z kurkiem manom. | M100 / 0-1.0 MPa | - | 4 | Wika |
| 3T01 | Termometr tarczowy bimetaliczny | T100 / 0 - 100°C | - | 2 | Wika |
| 3F01 | Filtr magnetyczny gwintowany | FMS-65 PN16 | 65 | 1 | Brusmar |
| 3Z03 | Zawór zwrotny mufowy - uzupełnienie | PN16 | 15 | 1 | Perfexim |
| 3G01 | Zawór kulowy gwintowany | PN16 | 65 | 2 | Perfexim |
| 3G04 | Zawór kulowy gwintowany | PN16 | 15 | 1 | Perfexim |
| 3G05 | Zawór kulowy gwintowany - uzupełnienie | PN16 | 15 | 1 | Perfexim |
| - | Wężyk elastyczny, wspólny dla c.o. i c.t. | | 15 | 1 | Perfexim |
| - | Rozdzielnia elektryczna węzła | | | kpl. | ETX |

Budowa dwóch budynków handlowo-usługowych w Końskich
- Projekt wykonawczy – węzeł ciepły BUDYNEK 1 -

Wykaz urządzeń wchodzących w skład węzła

Typ: **ECRT-200/80**

Obiekt: **Końskie, ul. Lipowa, Obiekt nr 1**

Kod: **038519**

4. Moduł ciepła technologicznego (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00)

| Numer urządzenia | Nazwa urządzenia | Typ urządzenia | DN | Ilość | producent |
|---|--|--|----|-------|----------------|
| Strona wysokoparametrowa : | | | | | |
| 4W01 | Wymiennik ciepła c.t. z izolacją | JAD X 6.50 | - | 1 | ARTPOL |
| 4A01 | Siłownik zaworu regulacyjnego c.t. | 5825-10 | - | 1 | Samson |
| 4A02 | Zawór regulacyjny c.t. | 3222 kvs 2,50 m3/h | 15 | 1 | Samson |
| 4S01 | Zawór kulowy spawalny | PN25 | 25 | 2 | Broen DZT/Efar |
| 4G03 | Zawór kulowy spawalny | PN25 | 15 | 2 | Broen DZT/Efar |
| Strona niskoparametrowa : | | | | | |
| 4A04 | Termostat - ogranicznik temperatury | RAK-TW.1000HB - osłona stal nierdzewna | - | 1 | Siemens |
| 4A05 | Czujnik temperatury wody instalacyjnej | 5277-2 | - | 1 | Samson |
| 4P01 | Pompa obiegowa c.t. | Yonos MAXO 25/0,5-7 PN 10 | - | 1 | Wilo |
| 4B01 | Zawór bezpieczeństwa membranowy | SYR 1915 5 bar | 25 | 1 | Hans Sasserath |
| 4M01 | Manometr tarczowy z kurkiem manom. | M100 / 0-1.0 MPa | - | 4 | Wika |
| 4T01 | Termometr tarczowy bimetaliczny | T100 / 0 - 100°C | - | 2 | Wika |
| 4F01 | Filtr magnetyczny gwintowany | FMS-40 PN16 | 40 | 1 | Brusmar |
| 4G01 | Zawór kulowy gwintowany | PN16 | 40 | 2 | Perfexim |
| 4G04 | Zawór kulowy gwintowany | PN16 | 15 | 1 | Perfexim |
| Urządzenia poza węzłem kompaktowym - dostawa "luźem" | | | | | |
| 3A06 | Czujnik temperatury zewnętrznej | 5227-3 | - | 1 | Samson |
| 3N01 | Naczynie wzbiorcze przeponowe c.o. | 200N 6 bar | - | 1 | Reflex |
| 3G06 | Złącze samoodcinające | SU | 25 | 1 | Reflex |
| 4N01 | Naczynie wzbiorcze przeponowe c.t. | S 50 6 bar | - | 1 | Reflex |
| 4G06 | Złącze samoodcinające | SU | 20 | 1 | Reflex |

Węzeł wykonany zgodnie z dyrektywą ciśnieniową 2014/68/UE

Rurociągi kompaktowego węzła ciepłego:

strona wysokoparametrowa:

strona niskoparametrowa - obieg c.o.:

strona niskoparametrowa - obieg c.t.:

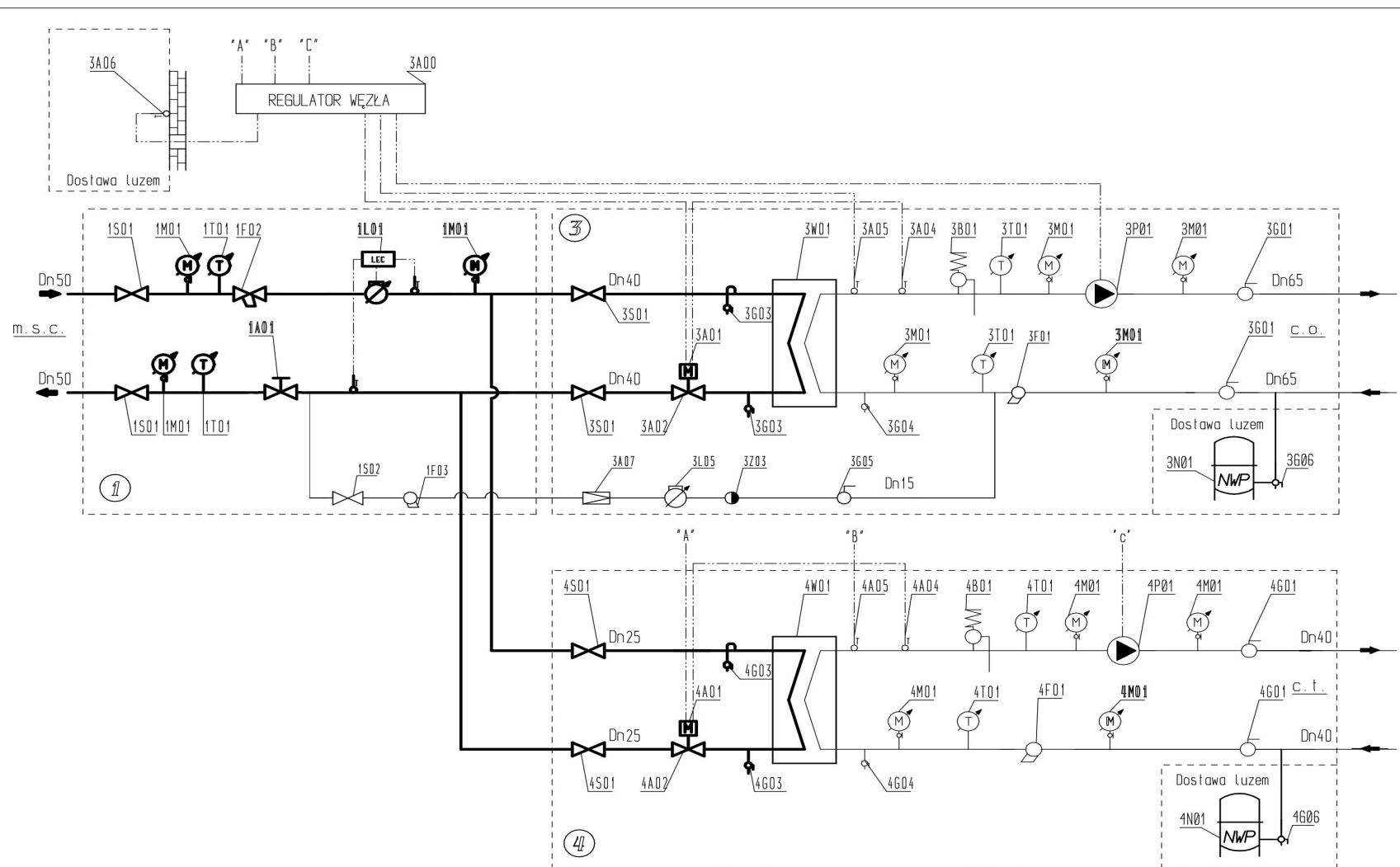
Materiał rur:


rury stalowe czarne bez szwu

rury stalowe czarne bez szwu

rury stalowe czarne bez szwu

**Budowa dwóch budynków handlowo-usługowych w Końskich
- Projekt wykonawczy – węzeł cieplny BUDYNEK 1 -**



| | | | | | |
|---|--------------------------------------|---------|--|-----------|-------------|
| Temat: | P. T. - Technologia Węża ciepłego | Objekt: | Objekt nr 1. dz. nr 6248/2. 6248/23 Konskie, ul. Lipowa | Typ węża: | ECRT-200/80 |
| Treść: | Schemat Technologiczny Węża Ciepłego | Klient: | P. U. H. MAMAS s. c. Wrocław | Sprawa: | 038519 |
|  ELEKTROTHERMEX Sp. z o.o. 07-410 Ostrołęka ul. Bohaterów Westerplatte 5 tel. (0-29) 760-43-00, fax (0-29) 760-56-70, e-mail: eltext.com.pl Rozporządzenie, udostępnienie i powielanie niniejszego dokumentu bez zgody ELEKTROTHERMEX Sp. z o.o. jest zabronione. / Copyright by ELEKTROTHERMEX Sp. z o.o. All rights reserved. | | | | | |